

#2

PCT/CZ03/00065
11.11.03

ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLUVÉHO VLASTNICTVÍ

REC'D 21 NOV 2003

WIPO PCT

potvrzuje, že
ŠEVČÍK Jiří Prof. Ing. DrSc., Praha, CZ
TRANSGAS, A.S., Praha, CZ

podal(i) dne 13.11.2002

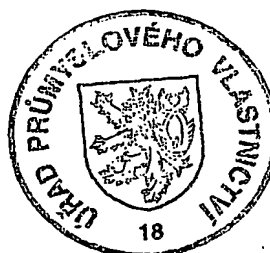
příhlášku vynálezu značky spisu PV 2002 - 3767

a že připojený popis a 2 výkresy se shodují úplně
s původně podanými přílohami této přihlášky.



V Praze dne 14.11.2003

Schneiderová
Za předsedu: Ing. Schneiderová Eva



**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

BEST AVAILABLE COPY

Měřidlo výhřevnosti plynů a způsob jeho činnosti

Oblast techniky

Vynález se týká měření výhřevnosti plynů, zejména pak se týká měřidel pro měření výhřevnosti topných plynů, kde výhřevnost se může v průběhu dodávek odběratelům měnit a je třeba proto provádět měření kontinuálního charakteru. Jedná se také o způsob činnosti takových měřidel.

Dosavadní stav techniky

V současnosti jsou známa mnohá měřidla výhřevnosti plynů. Pokud je třeba provádět kontinuální měření, používá se často tzv. kompenzačních měřidel. Zde se v principu kompenzují rozdíly ve výhřevnosti měřeného plynu, a to výhřevností kompenzačního zdroje, jehož příkon se měří. Je známo provedení takových měřidel, kde kompenzačním zdrojem je elektricky vyhřívané těleso. Potom se řeší problém, jak dosáhnout rovnovážného stavu mezi přívodem tepla z kompenzačního a měřeného zdroje a odvodem tepla do okolí. Řešení je popsáno příkladně v patentovém spise CH 593484, kde měřený zdroj tepla a kompenzační zdroj tepla jsou umístěny v měřicím tělese, propojeném s chladicím tělesem teplovodným členem, přičemž se měří a udržuje na stálé hodnotě tepelný spád mezi měřicím tělesem a chladicím tělesem. Vnější plášť, obklopující zde měřicí těleso, je součástí tepelné izolace, bránící odvodu tepla do okolí jinými cestami, než je cesta teplovodného tělesa. Takové měřicí zařízení je vhodné pro zjišťování tepelného výkonu stabilního tělesa, uloženého v měřicí komoře, ale méně již bude použitelné pro kontinuální měření výhřevnosti plynů, kde s takovým měřením je spojen průchod plynů měřicím prostorem a kde tepelná izolace měřicího prostoru by se potom jen obtížně technicky realizovala. Jiné řešení je zřejmé ze spisu SU 1160294, kde je patrný průchod plynů měřicí komorou, sousedící s kompenzační komorou, a kde obě komory jsou tepelně propojeny teplovodným materiálem, přičemž vnější plášť měřidla je opatřen žebrováním pro odvod tepla, pod kterým je uložena vždy polovodičová termobaterie. Tato konstrukce je již přizpůsobena pro průchod plynů,

ale zdá se, že systém s kombinací řízeného odvodu tepla přes termobaterie a chladicí žebra a s tepelnou izolací ostatního povrchu vnějšího pláště bude na jedné straně poněkud konstrukčně komplikovaný a na druhé straně může rychlá a dostatečně citlivá regulace tohoto odvodu tepla být těžko v praxi dosažitelná. V dalších spisech SU 1286979, 1288567, 1390557, 1402894, 1420496, 1430849, 1430850, 1430851, 1492254 a 1492255 je pak patrná snaha u zařízení podobných typů kompenzovat uvedené nevýhody jednak pomocí úprav v uspořádání měřicí a kompenzační komory, jednak pomocí dalších přídavných topných těles.

Podstata vynálezu

Nevýhody uvedených zařízení se v podstatné míře redukuje a přesného měření výhřevnosti plynů poměrně technicky jednoduchým zařízením se dosahuje pomocí měřidla výhřevnosti plynů, podle předkládaného vynálezu, sestávajícího z vnějšího pláště s termostaticky řízeným vytápěním a s alespoň jedním přívodem vzduchu a měřeného plynu, a z měřicího tělesa, uloženého ve vnějším plášti, kde podstata měřidla spočívá v tom, že vnější plášť je válcovitého tvaru, je opatřen na svém vnějším povrchu topným pláštěm a v dolní části má v axiálním směru ve své stěně uloženo vnější čidlo elektrického dálkového teploměru vnějšího termostatického ústrojí a současně měřící těleso je válcového tvaru, s axiálně směřovaným průchozím otvorem, je uloženo souose ve vnějším plášti a je opatřeno ve své vrchní části v axiálním směru zasunutým elektrickým topným tělesem a ve své spodní části v axiálním směru zasunutým vnitřním čidlem elektrického dálkového teploměru vnitřního termostatického ústrojí, přičemž současně topný plášť a vnější čidlo, a také elektrické topné těleso a vnitřní čidlo jsou vždy spolu propojeny přes termostatické ústrojí, upravené vždy pro udržování konstantní teploty regulací příkonu elektrického topného tělesa, resp. příkonu topného pláště, kde navíc na přívod elektrického proudu k elektrickému topnému tělesu je připojeno měřící zařízení elektrického příkonu. Výhodně jsou u měřidla výhřevnosti plynů vnější plášť i měřící těleso vyrobeny z kovového materiálu, zejména s výhodou ze slitiny na bázi mědi nebo hliníku. Výhodné také je, jestliže mezi vnějším povrchem měřicího tělesa a vnitřním povrchem vnějšího pláště je mezera, která má šířku, rovnou 0,3 až 3,0 násobku vnějšího průměru měřicího tělesa. Také je výhodou, jestliže celkový

průřez výstupních otvorů spalín je 1,1 až 2,0 násobkem celkového průřezu přívodních otvorů vzduchu. Výhodné je dále, jsou-li přívodní otvory vzduchu ve vnějším plášti alespoň dva a jsou-li vedeny různoběžně a/nebo mimoběžně vůči podélné ose měřicího tělesa. S výhodou jsou elektrické topné těleso a/nebo vnitřní čidlo uloženy v měřicím tělese blíže k jeho obvodu, než k jeho axiálně směřovanému průchozímu otvoru. Výhodné je také, jestliže mezi polohou elektrického topného tělesa a/nebo vnitřního čidla a polohou axiálně směřovaného průchozího otvoru je vytvořena dutina a/nebo je zde uloženo stínící těleso z tepelně izolační hmoty. Konečně může být i výhodou, je-li vnitřní termostatické ústrojí upraveno pro regulaci elektrického příkonu pro elektrické topné těleso v rozmezí od 5 do 50% tepelného výkonu kalibračního plynu, spalovaného v měřidle. Další podstatou vynálezu je i způsob činnosti takového měřidla, který spočívá v tom, že nejprve probíhá kalibrační fáze, a to tak, že do měřidla se vpouští a v něm spaluje kalibrační plyn, o přesně známé výhřevnosti, načež se měří, a do paměti měřicího ústrojí ukládá hodnota teploty na vnitřním čidle, načež dále probíhá měřicí fáze, a to tak, že do měřidla se vpouští a v něm spaluje měřený plyn, přičemž se měřicím zařízením měří elektrický příkon elektrického topného tělesa, současně se vnitřním termostatickým ústrojím udržuje teplota měřicího tělesa, měřená na vnitřním čidle, na téže hodnotě, jaká byla stanovena a uložena do paměti při kalibrační fázi, přičemž hodnota spalného tepla měřeného plynu se stanoví podle rozdílu mezi hodnotou výhřevnosti kalibračního plynu a hodnotou výhřevnosti elektrického topného tělesa, přičemž současně v kalibrační i v měřicí fázi se udržuje teplota vnějšího pláště na stálé a stejné hodnotě. S výhodou se kalibrační fáze se opakuje v průběhu měřicího procesu vždy po 30 až 300 minutách.

Tím se dosáhne vytvoření měřidla, které je poměrně jednoduché a přitom spolehlivě měří spalné teplo plynů s přesností běžně okolo 1%, nebo i lepší.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je v dalším blíže objasněn a popsán na příkladném provedení, a to s pomocí výkresů, kde na obr.1 je v příčném svislém řezu měřicí zařízení a na obr.2 je potom schema zapojení měřicího zařízení do měřicí soustavy, s napojením na potrubí, ve kterém se dopravuje měřený plyn.

Příklad provedení vynálezu

Měřidlo 1 sestává z vnějšího pláště 10, opatřeného topným pláštěm 101, zde vytvořeným jako elektrický odporový topný plášť, přičemž ve vnějším plášti 10 je uložena měřicí komora 11. Vnější plášť 10 je vytvořen jako hliníkové hrníčkové pouzdro, dole uzavřené víkem. V dolním víku jsou vytvořeny vstupní otvory 103 pro vzduch a pro měřený nebo kalibrační plyn. V tomto příkladu jsou zde vytvořeny dva vstupní otvory 103 pro vzduch, kolmé k rovině víka, a mezi nimi, ve středu víka, je rovnoběžně s otvory 103 pro vstup vzduchu vytvořen otvor 105 pro vstup měřeného nebo kalibračního plynu. U spodního okraje hrníčkového pouzdra je v otvoru axiálního směru uloženo vnější čidlo 102 teploty. Vnější čidlo 102 teploty je propojeno na vnější termostatické ústrojí 2, které je pak dále propojeno na topný plášť 101. Vnější termostatické ústrojí 2 obsahuje také energetický zdroj, nebo může být připojeno k vnějšímu energetickému zdroji, zde neznázorněnému. V horní části vnějšího pláště 10 je uprostřed vytvořen výstupní otvor 104 pro spálené plyny, přičemž zde poměr mezi průřezem výstupního otvoru 104 a celkovým průřezem vstupních otvorů 103 vzduchu má hodnotu 1,3, a současně velikost mezery mezi vnějším povrchem měřicího tělesa 11 a vnitřním povrchem pláště 10 je rovna vnějšímu průměru měřicího tělesa 11. Měřicí těleso 11 je provedeno jako dutý válec, vyrobený s hliníku, kde v axiálním směru vytvořený otvor 113 v měřicím tělese má průměr, odpovídající průměru výstupního otvoru 104 spálených plynů, a směřuje také nahore k tomuto výstupnímu otvoru 104. V axiálním směru, blíže k axiálně směřovanému otvoru 113, jsou v dolní čelní ploše a v horní čelní ploše měřicího tělesa 11 vytvořeny tepelně izolační otvory 114 a dále v totéž směru, ale blíže k vnějšímu obvodu měřicího tělesa 11, je v dolní čelní ploše vytvořen otvor s uloženým vnitřním čidlem 112 teploty a v horní čelní ploše je vytvořen otvor s uloženým elektrickým topným tělesem 111. Vnitřní čidlo 112 teploty je propojeno s vnitřním termostatickým ústrojím 3, které je pak dále propojeno, přes měřicí ústrojí 31 elektrického příkonu, na elektrické topné těleso 111. Měřicí ústrojí 31 je pak propojeno na vyhodnocovací a řídicí jednotku 4, pracující na bázi počítače, která je současně napojena na první dávkovací jednotku 41 kalibračního plynu a na druhou dávkovací jednotku 42 měřeného plynu.

Zařízení podle vynálezu pracuje následujícím způsobem. Nejprve probíhá kalibrační fáze, a to tak, že do měřidla 1 se vpouští a v něm spaluje kalibrační plyn, o přesně známé výhřevnosti, načež se měří, a do paměti měřícího ústrojí ukládá hodnota teploty na vnitřním čidle 112, načež dále probíhá měřicí fáze, a to tak, že do měřidla 1 se vpouští a v něm spaluje měřený plyn, přičemž se měřicím zařízením měří elektrický příkon elektrického topného tělesa 111, současně se vnitřním termostatickým ústrojím 3 udržuje teplota měřícího tělesa 11, měřená na vnitřním čidle 112, na téže hodnotě, jaká byla stanovena a uložena do paměti při kalibrační fázi, přičemž hodnota spalného tepla měřeného plynu se stanoví podle rozdílu mezi hodnotou výhřevnosti kalibračního plynu a hodnotou výhřevnosti elektrického topného tělesa, přičemž současně v kalibrační i v měřicí fázi se udržuje teplota vnějšího pláště 10 na stálé a stejné hodnotě, a to pomocí měření teploty vnějším čidlem 102 a pomocí návazné regulace tepelného výkonu elektrického topného tělesa 111, s regulací vnějším termostatickým ústrojím 2. Kalibrační fáze se zde opakuje v průběhu měřícího procesu vždy po 30 minutách, přičemž v průběhu každé hodiny se provede 6 měření hodnoty spalného tepla měřeného plynu, což z hlediska současných požadavků lze považovat za kontinuální měření. U popsaného zařízení se dosahovalo přesnosti měření s odchylkami do 1% od přesné hodnoty spalného tepla, ověřovaného jednak laboratorními měřeními, jednak kontrolou na jiných kalibračních plynech.

S ohledem na počítačové řízení a sledování měřícího procesu není problémem v podstatě softwarovým způsobem zajistit i funkci tzv. tepelné pojistky, kterou se jinak uzavírá přívod plynu do topných zařízení v případě přerušení dodávky plynu, aby po obnovení dodávky nově přicházející a nezapálený plyn neunikal a nehrozil tak například výbuch či zamoření. Zde se generuje chybové a poplašné hlášení v případě, kdy řídicí jednotka 4 zaznamenává, že na kompenzaci snižujícího se tepelného výkonu měřeného plynu v měřicím tělese 11 již nestačí tepelný výkon kompenzačního elektrického topného tělesa 111, tedy že vlastně že v měřicím tělese 11 se přerušilo hoření. Přitom se uzavírá přívod plynů a zařízení si vyžádá zásah obsluhy.

Co se týče kontinuity měření, lze říci, že měření vlastně probíhá kontinuálně, až na mezifázi s kalibrací. Ovšem i s respektováním přerušení plné kontinuity vlastního měření výhřevnosti měřeného plynu se podle dnešních obvyklých kritérií pro považování těchto měření za kontinuální takto definované kontinuity dosahuje,

neboť tato kritéria požadují, aby za každou jednu hodinu bylo provedeno alespoň 6 měření. U zařízení zde popisovaného lze bez problémů, při frekvenci kalibrací nejvýše po 30 minutách, zajistit provedení alespoň jmenovaných 6 měření za hodinu, a to i včetně potřebných časů náběhu a stabilizace teplot v měřicím zařízení 1, po kalibračních fázích.

Hospodářská využitelnost

Zařízení podle vynálezu je využitelné pro veškerá měření spalných tepel plynů, zejména je však vhodné pro kontinuální, zcela automatizovatelné měření spalných tepel zemních a podobných topných plynů, kde pro v současnosti aktuální účtování dodávek odběratelům podle energetického obsahu je takové měření již nezbytností. Je pochopitelné, že zařízení je použitelné stejně dobře nejen pro látky v plynném stavu, označované jako plyny, ale i pro látky v plynném stavu, označované jako páry.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Měřidlo výhřevnosti plynů, sestávající z vnějšího pláště s termostaticky řízeným vytápěním a s alespoň jedním přívodem vzduchu a měřeného plynu, a z měřicího tělesa, uloženého ve vnějším plášti, v y z n a č e n é t í m , že vnější plášť (10) je válcovitého tvaru, je opatřen na svém vnějším povrchu topným pláštěm (101) a v dolní části má v axiálním směru ve své stěně uloženo vnější čidlo (102) elektrického dálkového teploměru vnějšího termostatického ústrojí (2) a současně měřicí těleso (11) je válcového tvaru, s axiálně směřovaným průchozím otvorem (113), je uloženo souose ve vnějším plášti (10) a je opatřeno ve své vrchní části v axiálním směru zasunutým elektrickým topným tělesem (111) a ve své spodní části v axiálním směru zasunutým vnitřním čidlem (112) elektrického dálkového teploměru vnitřního termostatického ústrojí (3), přičemž současně topný plášť (101) a vnější čidlo (102), a také elektrické topné těleso (111) a vnitřní čidlo (112), jsou vždy spolu propojeny přes termostatické ústrojí (2,3), upravené vždy pro udržování konstantní teploty regulací příkonu elektrického topného tělesa (111), resp. příkonu topného pláště (101), kde navíc na přívod elektrického proudu k elektrickému topnému tělesu (111) je připojeno měřicí zařízení (31) elektrického příkonu.
2. Měřidlo výhřevnosti plynů, podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m , že vnější plášť (10) i měřicí těleso (11) jsou vyrobeny z kovového materiálu.
3. Měřidlo výhřevnosti plynů, podle nároku 1 a 2, v y z n a č e n é t í m , že vnější plášť (10) i měřicí těleso (11) jsou vyrobeny ze slitiny na bázi mědi nebo hliníku.
4. Měřidlo výhřevnosti plynů, podle nároku 1 až 3, v y z n a č e n é t í m , že mezi vnějším povrchem měřicího tělesa (11) a vnitřním povrchem vnějšího pláště (10) je mezera, která má šířku, rovnou 0,3 až 3,0 násobku vnějšího průměru měřicího tělesa (11).

5. Měřidlo výhřevnosti plynů, podle nároků 1 až 4, v y z n a č e n é t í m , že celkový průřez výstupních otvorů (104) spalin je 1,1 až 2,0 násobkem celkového průřezu přívodních otvorů (103) vzduchu.
6. Měřidlo výhřevnosti plynů, podle nároků 1 až 5, v y z n a č e n é t í m , že přívodní otvory (103) vzduchu ve vnějším plášti (10) jsou alespoň dva a jsou vedeny různoběžně a/nebo mimoběžně vůči podélné ose měřicího tělesa (11).
7. Měřidlo výhřevnosti plynů, podle nároků 1 až 6, v y z n a č e n é t í m , že elektrické topné těleso (111) a/nebo vnitřní čidlo (112) jsou uloženy v měřicím tělese (11) blíže k jeho obvodu, než k jeho axiálně směřovanému průchozímu otvoru (113).
8. Měřidlo výhřevnosti plynů, podle nároků 1 až 7, v y z n a č e n é t í m , že mezi polohou elektrického topného tělesa (111) a/nebo vnitřního čidla (112) a polohou axiálně směřovaného průchozího otvoru (113) je vytvořena dutina (114) a/nebo je zde uloženo stínící těleso (115) z tepelně izolační hmoty.
9. Měřidlo výhřevnosti plynů, podle nároků 1 až 8, v y z n a č e n é t í m , že vnitřní termostatické ústrojí (3) je upraveno pro regulaci elektrického příkonu pro elektrické topné těleso (111) v rozmezí od 5 do 50% tepelného výkonu kalibračního plynu, spalovaného v měřidle (1).
10. Způsob činnosti měřidla, vytvořeného podle nároků 1 až 9, v y z n a č e n ý t í m , že nejprve probíhá kalibrační fáze, a to tak, že do měřidla (1) se vpouští a v něm spaluje kalibrační plyn, o přesně známé výhřevnosti, načež se měří, a do paměti měřicího ústrojí ukládá hodnota teploty na vnitřním čidle (112), načež dále probíhá měřicí fáze, a to tak, že do měřidla (1) se vpouští a v něm spaluje měřený plyn, přičemž se měřicím zařízením (31) měří elektrický příkon elektrického topného tělesa (111), současně se vnitřním termostatickým ústrojím (3) udržuje teplota měřicího tělesa (11), měřená na vnitřním čidle (112), na téže hodnotě, jaká byla stanovena a uložena do paměti při kalibrační fázi, přičemž hodnota spalného tepla měřeného plynu se stanoví podle rozdílu mezi hodnotou výhřevnosti kalibračního plynu a hodnotou výhřevnosti elektrického topného tělesa (111), přičemž současně

v kalibrační i v měřicí fázi se udržuje teplota vnějšího pláště (10) na stálé a stejné hodnotě.

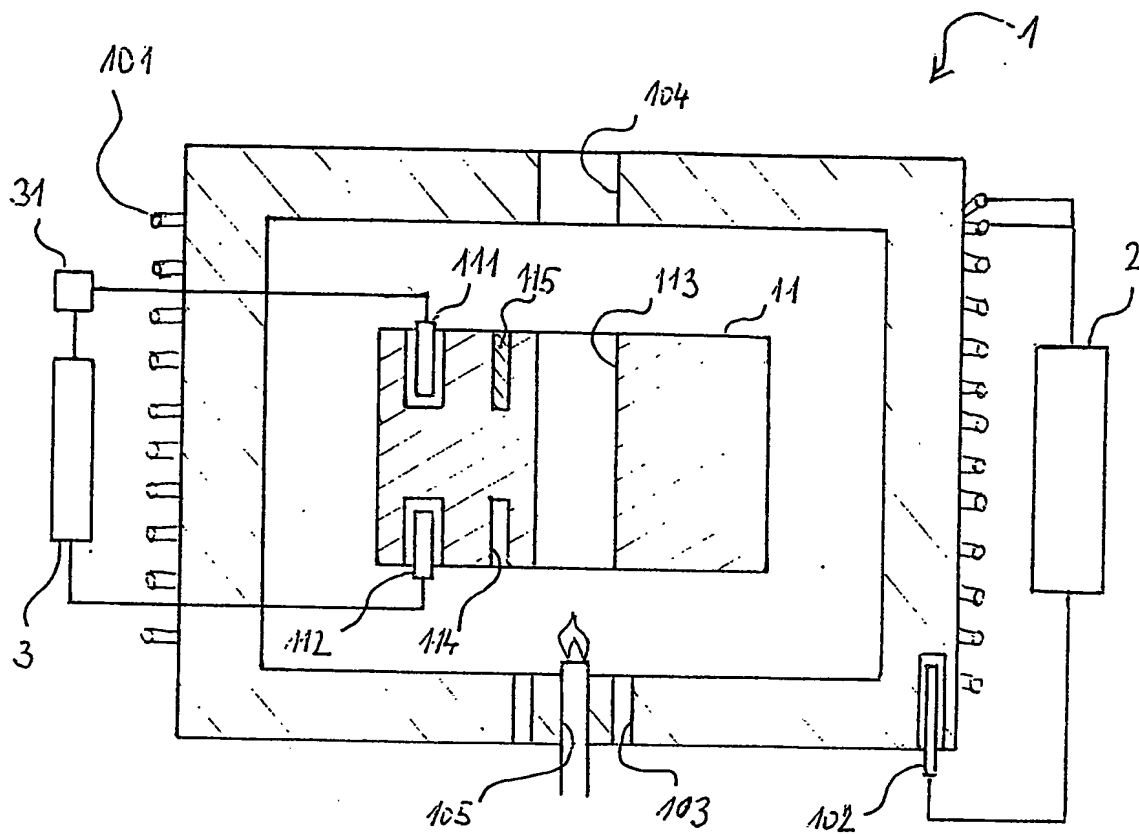
11. Způsob činnosti měřidla, podle nároku 10, v y z n a č e n ý t í m , že kalibrační fáze se opakuje v průběhu měřicího procesu vždy po 30 až 300 minutách.

Anotace

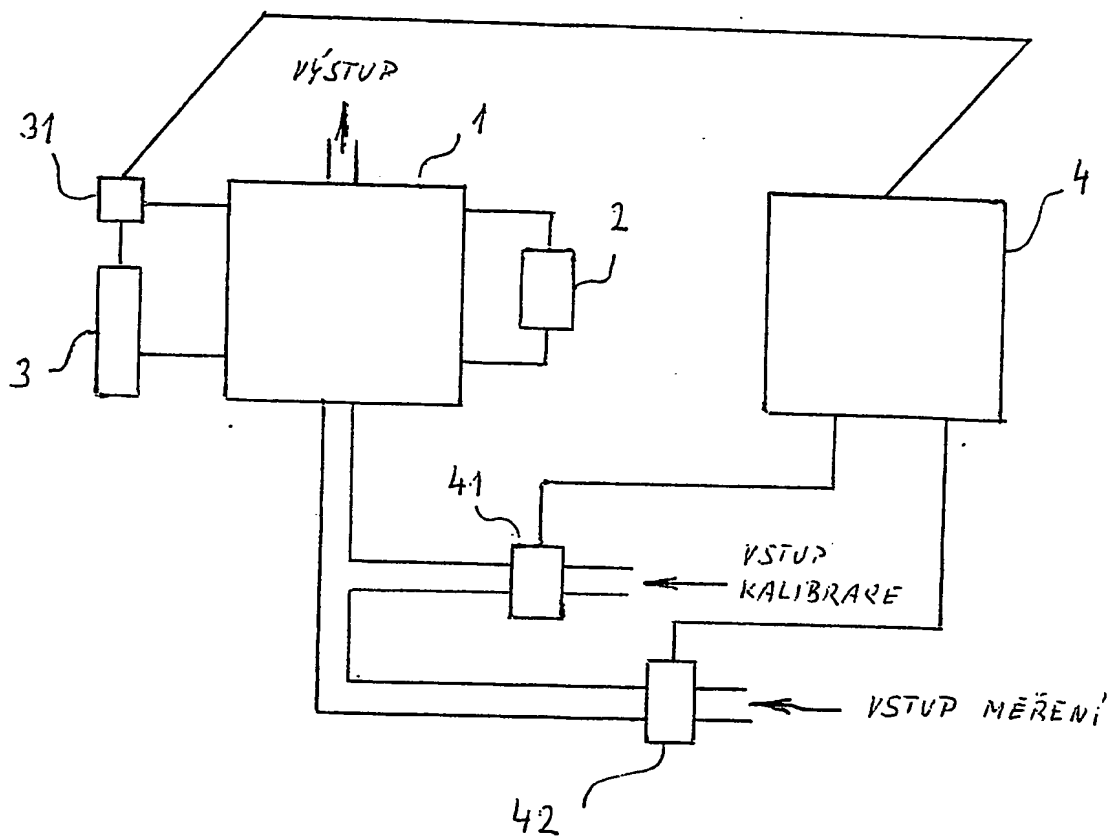
(k anotaci obr.1)

Název vynálezu : Měřidlo výhřevnosti plynů a způsob jeho činnosti

Vynález se týká měřidla výhřevnosti plynů, sestávajícího z vnějšího pláště s termostaticky řízeným vytápěním a s alespoň jedním přívodem vzduchu a měřeného plynu, a z měřicího tělesa, uloženého ve vnějším plášti, kde podstata spočívá v tom, že vnější plášť (10) je válcovitého tvaru, je opatřen na svém vnějším povrchu po obvodě topným pláštěm (101) a v dolní části má v axiálním směru ve své stěně uloženo vnější čidlo (102) elektrického dálkového teploměru vnějšího termostatického ústrojí (2) a současně měřicí těleso (11) je válcového tvaru, s axiálně směřovaným průchozím otvorem (113), je uloženo souose ve vnějším plášti (10) a je opatřeno ve své vrchní části v axiálním směru zasunutým elektrickým topným tělesem (111) a ve své spodní části v axiálním směru zasunutým vnitřním čidlem (112) elektrického dálkového teploměru vnitřního termostatického ústrojí (3), přičemž současně topný plášť (101) a vnější čidlo (102), a také elektrické topné těleso (111) a vnitřní čidlo (112), jsou vždy spolu propojeny přes termostatické ústrojí (2,3), upravené vždy pro udržování konstantní teploty regulací příkonu elektrického topného tělesa (111), resp. příkonu topného pláště (101), kde navíc na přívod elektrického proudu k elektrickému topnému tělesu (111) je připojeno měřicí zařízení (31) elektrického příkonu. Další podstatou je způsob činnosti takového měřidla, spočívající v tom, že nejprve probíhá kalibrační fáze, a to tak, že do měřidla (1) se vpouští a v něm spaluje kalibrační plyn, o přesně známé výhřevnosti, načež se měří, a do paměti měřicího ústrojí ukládá hodnota teploty na vnitřním čidle (112), načež dále probíhá měřicí fáze, a to tak, že do měřidla (1) se vpouští a v něm spaluje měřený plyn, přičemž se měřicím zařízením (31) měří elektrický příkon elektrického topného tělesa (111), současně se vnitřním termostatickým ústrojím (3) udržuje teplota měřicího tělesa (11), měřená na vnitřním čidle (112), na téže hodnotě, jaká byla stanovena a uložena do paměti při kalibrační fázi, přičemž hodnota spalného tepla měřeného plynu se stanoví podle rozdílu mezi hodnotou výhřevnosti kalibračního plynu a hodnotou výhřevnosti elektrického topného tělesa (111), přičemž současně v kalibrační i v měřicí fázi se udržuje teplota vnějšího pláště (10) na stálé a stejné hodnotě.



обн. 1



obr. 2